



## نقش ارگونومی در ارتقاء سلامت و ایمنی محیط کار

مقالات ارائه شده در همایش ارتقاء سلامت و ایمنی محیط کار

سخنرانی

فصلنامه کار سالم



سال دوم - شماره ۰۷ - بهار ۱۳۸۸

۸۰

شهرام وثوقی

\*نویسنده مسئول - عضو هیات علمی دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی  
تهران پارس - حکیمیه - دانشکده سلامت، ایمنی و محیط زیست  
Sh\_vosoughi@yahoo.com



محمد علی لحمی

مدیر گروه ارگونومی دانشگاه علوم بهزیستی  
ولنجک - بلوار دانشجو - خیابان کودکیار - دانشگاه علوم بهزیستی -  
Maerg.lahmi@yahoo.com

محمد خندان

دانشجوی کارشناسی ارشد رشته ارگونومی دانشگاه علوم بهزیستی  
ولنجک - بلوار دانشجو - خیابان کودکیار - دانشگاه علوم بهزیستی -  
khandan.mo@gmail.com

### چکیده

ارگونومی علمی است انسان محور که از رابطه عام و مؤثر میان انسان و تکنولوژی سخن میگوید و میکوشد تا با شناخت تعامل بین عوامل انسانی و ویژگیهای تکنولوژی و محیط، بیشترین بهره وری را برای یک سازمان ایجاد نماید. چون هدف انسان از کار ساختن دنیایی بهتر است و ساختن پدیده هایی که در آن تفکر انسان نقش دارد را تکنولوژی می نامیم، بشر به دنبال گسترش کمی و کیفی دامنه فعالیت های خود از طریق ارتباط بهینه انسان با تکنولوژی است که نتیجه چنین ارتباطی در عصر ما موجب سهولت کار کردن، ارتقای سلامت و ایمنی کار و جذابیت و لذت از کار و تطابق فیزیکی و فرهنگی با ماشین آلات و تکنولوژی خواهد گردید. با بررسی رشد و توسعه علم ارگونومی در سالهای گذشته (از دهه ۱۹۵۰ میلادی تاکنون) میتوان دریافت که این علم همواره در تلاش بوده تا قابلیت اجرای کار و بهره وری سازمان را همراه با حفظ سلامت نیروی کار و تامین ایمنی و آسایش کارکنان افزایش دهد. این واقعیت را در مطالعه جایگاه ارگونومی در نظام مطالعه زمان و حرکت - نظام مطالعه کار - نظام تحقیق در عملیات و نظام توسعه سازمانی، میتوان دریافت. در این مقاله با مرور چگونگی رشد و توسعه علم ارگونومی و خدمات این علم در شش دهه گذشته به مطالعه رویکردی که این علم در ارتقاء سلامت و ایمنی کار داشته می پردازیم و چالش هایی را که در آینده ارگونومی در این حوزه با آنها روبروست بررسی خواهیم کرد.

**کلمات کلیدی:** ارگونومی، سلامت و ایمنی، نظام مطالعه کار، توسعه سازمانی

با نظام هائی از قبیل تحقیق در عملیات، مطالعه کار و زمان و حرکت مطرح گردد. این نظام ها هر کدام سعی در به حداکثر رساندن کارائی کارگران دارند و در مواردی چند، از نقاط مشترکی برخوردارند. در مطالعه نظام زمان و حرکت همانگونه که از عنوان آن مشهود است، در وهله اول به افزایش قابلیت اجرای کار توجه می شود که با سنجش و سپس با به حداقل رساندن زمان اجرای عملیات گوناگون (حرکت ها) به مطالعه می پردازد.

ساختار این نظام همواره از اطلاعات بدست آمده از تجزیه و تحلیل های زمان و حرکت بحث نموده و اپراتور را قادر می سازد تا فعالیت های خود را مرتب و در چهارچوب زمانهای استاندارد به انجام رساند. نتایج حاصله از این نظام همواره جهت تعیین برنامه های تولیدی، تعیین اهداف نظارتی و کارائی عملیات، تعیین استانداردهای زمان انجام کار، تعیین تعداد ماشین ها در رابطه با حجم کار، هماهنگ سازی کارگران جهت افزایش کارائی، تعیین هزینه ها و در آخر تهیه مبنایی جهت تعیین دستمزدهای تشویقی گام بر می دارد (Mumdel 1950).

اساساً بواسطه تصور شفاابخش بودن این نظام در تمامی امراض تولیدی و نیز بخاطر اعتماد زیاد آن بر سرعت کار بعنوان یک معیار اصلی و باز بواسطه سوء استفاده های نابجا از طرف برخی مدیرت ها با نگرش صرف تولید در طی سالیان گذشته، نظام مطالعه زمان و حرکت توسط مدیریت و نیز کارکنان غیرقابل اعتماد شناخته شد که این از بدشناسی های علم ارگونومی محسوب میگردد زیرا این نظام از اتکای وسیعی به تجزیه و تحلیل زمان جهت اجرای اعمال گوناگون برخوردار است. از طرفی چون تجزیه و تحلیل زمان و حرکت آنها تنها منبع اطلاعاتی متخصصین ارگونومی نمی باشد و توجه به معیارهایی از قبیل دقت کار، آسایش، رضایت و اثرات عوامل محیطی شامل سروصدا، روشنایی و دما بر اپراتور نیز مطرح میباشد، بنابراین هدف ارگونومیست ها به سیستم کلی کار و بهینه نمودن آن معطوف گردیده است. نظام مطالعه کار (work study) راز جنبه های متعددی میتوان تکامل یافته نظام مطالعه زمان و حرکت دانست، با این تفاوت که این نظام از تاکید کمتری بر معیارهای زمان برخوردار است.

با مطالعه این نظام می توان اهداف ووجه مشترکی را بین ارگونومی و نظام مطالعه کار پیدا نمود. زیرا در هر دو توجه به انسان در حال کار، سعی در تجزیه و تحلیل فرآیند کار جهت رسیدن به اجرای بهینه آن، اتکای کمتر به عامل زمان و تاکید بیشتر به فرآیند کلی و سلامت کارگر را در سرلوحه کار خود قرار داده اند. نگرش نظام تحقیق در عملیات<sup>۳</sup> بمراتب بیشتر و وسیعتر از دو نظام مطالعه کار و مطالعه زمان و حرکت و یا حتی مقوله ارگونومی می باشد. این نظام سعی در ایجاد سیستمی بهینه از کارکلی می نماید که توسط پیش بینی نیازهای آینده سیستم و سپس طراحی بار و سیستم کار، این نیازها را با هم هماهنگ میگرداند. لذا از این جهت این نظام را می توان مشابه نظام توسعه سازمانی<sup>۵</sup> دانست. نظام OD را همچنین میتوان دربرگیرنده تغییرات اساسی در سازمانها، تغییرات در نحوه اجرای کار، تغییرات در ساختار سیستم، و در آخر تغییرات در مسائل فیزیکی کار دانست. هدف این نظام معطوف به اصلاح وظایف سازمان، انعطاف پذیر نمودن و نیز قابل قبول تر کردن تغییرات و بالاخره مجهزتر نمودن سیستم جهت حل مسائل و تضادهای درون آن میباشد. مفهوم واقعی نظام OD را زمانی میتوان دریافت که این تغییرات اساسی را با تمرکز زیاد و توجه خاص به افراد بعنوان عناصر سیستم بررسی نمود، این افراد میبایست در بکارگیری و طراحی تغییرات دخیل بوده و از آزمایش کافی در زمینه این تغییرات برخوردار گردیده و با هماهنگ نمودن احساسات خود با این تغییرات و دیگر افراد سازمان اقدام نموده و در نهایت نیاز به آگاهی سازمانی خودشانرا در ارتباط با محیط کار تامین نمایند. بدون مشاهده چنین

از آنجا که ارگونومی علمی انسان محور است و در پی ارتقاء سلامت کار و بهبود کیفیت و شرایط محیط کار است، آگاهی از روند توسعه این علم در گذشته و حال و شناخت چالش هایی که این علم در آینده با آنها روبرو خواهد شد میتواند ما را با توان این علم در ایجاد محیط ایمن و ارتقاء سلامت نیروی کار آشنا سازد. شناخت پیشرفت های مورد انتظار در علوم مرتبط با ارگونومی و حوزه هایی که ارگونومی با آنها سروکار دارد، شرایط را برای درک پیشرفت های آینده آن و کمکهایی که می تواند در بهسازی کار و محیط آن به ما بکند فراهم می سازد.

ارگونومی علمی ترکیبی است که سعی دارد ابزارها، دستگاه ها، محیط کار و مشاغل را با توجه به توانایی های جسمی-فکری و محدودیت ها و علائق انسانها، طراحی نماید. این علم با هدف افزایش بهره وری، با عنایت بر سلامتی، ایمنی و رفاه انسان در محیط، شکل گرفته است. همچنین این علم در تلاش است "بجای مناسب سازی انسان با محیط، محیط را با انسان متناسب سازد."<sup>۱</sup> در این راستا، سازمان بین المللی کار، واژه ارگونومی را به معنای متناسب کردن کار و شغل برای انسان تعریف کرده است.

انسان صنعتی به صورتی خاص در تلاش است تا خود را با نیاز های تکنولوژی و محیط فیزیکی خود تطبیق دهد به تعبیر مجازی، بازوها طویل میگردند تا قابلیت دستیابی به کنترل های غیر قابل دسترس را تسهیل نموده و توانایی های ادراکی و وسعت یافته تا قابلیت شنیدن و دیدن علائم غیر قابل شنیدن و دیدن را میسر سازند به تعبیری دیگر این مشکل از زمان انقلاب صنعتی تا کنون بصورت فزاینده ای همراه با گسترش پیچیدگی کار و ماشین ظاهر گردیده است و بعلاوه تطابق ضعیف مابین اپراتور و محیط او زندگی هائی تلف گردیده، قابلیت های تولیدی کاهش یافته و اشتباهات زیادی بالغ بر میلیونها مورد مشاهده شده است.

### نقطه نظر های ارگونومی: (The scope of ergonomics)

ارگونومی از طریق تامین منافع تعدادی از مشاغل مختلف توسعه یافت و هنوز بعنوان یک حوزه مطالعاتی چند رشته ای<sup>۲</sup> ادامه دارد. این علم مرزهای مابین بسیاری از نظام های شغلی و علمی را در نوردیده و اطلاعات، یافته ها و مبانی هر کدام را در خدمت خود گرفته است. امروزه ارگونومی مجموعه ای از شاخه فیزیولوژی، آناتومی، تربیت بدنی و پزشکی از یک طرف و شاخه های روانشناسی، فیزیک، طراحی و مهندسی از طرف دیگر میباشد. علوم بیولوژی (بیومکانیک، بیوالکتریک) نیز اطلاعاتی را در زمینه ساختمان بدن ارائه می نماید که شامل محدودیت ها و ظرفیت های بدنی اپراتور، ابعاد بدن، میزان بلند نمودن بار، تحمل فشار های بدنی و غیره می باشد. فیزیولوژی و روانشناسی نیز در ارتباط با اعمال و وظایف سیستم اعصاب در تعیین رفتار تحقیق می نمایند، در حالیکه روانشناسی کوششی در یافتن راههای اساسی که فرد از خود جهت ارائه رفتار، ادراک، یادگیری، بخاطر سپاری، کنترل فرایند های حرکتی و غیره دارد. علوم فیزیک، طراحی و مهندسی در کنار آن اطلاعات مشابهی را در مورد ماشین و محیط کار اپراتور ارائه می نماید. با توجه به این حوزه های مطالعاتی ارگونومیست می تواند اطلاعات خاصی را جهت به حداکثر رساندن ایمنی، کارائی و قابلیت اطمینان اجرای کار بدست آورد تا کار اپراتور را آسانتر و آرامش او را افزایش دهد.

### ارگونومی و نظام های مرتبط با آن:

#### (Ergonomics & related disciplines)

در این مقاله شایسته است سوالی در زمینه جایگاه ارگونومی در ارتباط



جزئیاتی، تغییرات اساسی نظام توسعه سازمانی احتمالاً عاری از موفقیت خواهد گردید. بنابراین واضح است که هرکدام از نظامهای فوق دربرگیرنده اهداف و روشهایی از ارگونومی بوده و ارگونومی بنوبه خود مقادیری از فلسفه، روش و تکنیک های خود را از آنها اقتباس نموده است. پس ارگونومی را می توان در زمینه توجه به اپراتور، قابلیت اجرایی بودن کار، ایمنی و آسایش او مسئول دانست و نظامهای OR و OD را متوجه کارائی، سلامتی، هدف قراردادن انسانی صرفاً بعنوان یک مهره و عنصر باارزش برای سیستم و یا سازمان و در نهایت داشتن کیفیت بالاتر مدنظر قرار داد.

در مطالعه نظام زمان و حرکت اگرچه به اپراتور و انجام کارها به میزان وسیعتری توجه می شود، مع الوصف هدف اصلی آنرا میتوان معطوف به تجزیه و تحلیل عملیات به حرکات متنوع و سنجیدن زمان لازم برای اجرای این حرکات دانست و تاکید اولیه این نظام بر انسان بعنوان یک کارگر استوار است که به تعبیری آنرا بعنوان یک منبع نیروی مکانیکی میشناساند. بنابراین استانداردهای صرف انرژی، و زمان برای فعالیت های مختلف را میتواند تعیین نماید. ضمناً باید توجه نمود که مطالعه نظام زمان و حرکت به هیچوجه توجهی به اثرات محیط کار بر جنبه سلامت، ایمنی و آسایش کارگر ندارد.

## ۱. گذشته و حال

### ۱-۱- ظهور ارگونومی: (The rise of ergonomics)

تولد علم ارگونومی را می توان بطور نسبتاً دقیق به ۱۲ جولای ۱۹۴۹ موسوم دانست که قبول واژه ارگونومی در جلسه ای به تاریخ ۱۶ فوریه سال ۱۹۵۰ در شهر آکسفورد مورد تایید قرار گرفت و نظام آن متولد گردید. کلمه ارگونومی تلفیقی از دو کلمه یونانی ergo به معنی کار و Nomos به معنی قوانین طبیعی می باشد. اگر چه تاریخ تولد ارگونومی را می توان به دقت تعریف نمود، لیکن دوره بارداری این نظام جدید تعلق به دوران طولانی و پیچ در پیچی داشته که یقیناً نمی توان تاریخ دقیقی را برای پیدایش آن بیان نمود. با وجود این، ظهور اولیه آن در ارتباط با پیوستگی بین انسان و محیط کارش را می توان به زمان جنگ جهانی اول مرتبط دانست. کارگران در کارخانجات مهمات سازی مهمترین نیروهای محافظ و تداوم دهنده تلاشهای جنگی محسوب می گردیدند ولی با تحت فشار قرار گرفتن آنها به منظور بازدهی بیشتر، تعدادی از عوارض غیر قابل پیش بینی بتدریج ظاهر گردید که کوشش های انجام شده به منظور حل تعدادی از این مشکلات در سال ۱۹۱۵ منجر به تاسیس کمیته بهداشت کارگران مهمات سازی (IHC) گردید که مشتمل بر تعدادی از افراد آموزش دیده در علوم فیزیولوژی و روانشناسی می گردیدند.

### ۱-۲- ارگونومی نظامی و صنعتی

در پایان جنگ جهانی اول، کمیته مزبور بشکل هیئت تحقیقات خستگی صنعتی (IFRB) تغییر هویت داد که عمده تحقیقات این هیئت بر مطالعه روی مسائل خستگی در صنعت متمرکز گردید. در سال ۱۹۲۹ (IFRB) به هیئت تحقیقات بهداشت صنعتی تغییر نام داد و دیدگاه های آن به بررسی شرایط عمومی استخدام صنعتی بویژه از نقطه نظر حفظ بهداشت در بین کارگران و نیز کارائی صنعتی آنان معطوف گردید. این هیئت از متخصصینی تشکیل یافته بود که در زمینه های فیزیولوژی، روانشناسی، پزشکی و مهندسی از مهارت های خاصی برخوردار بودند که تماماً و یا بطور مجزا پیرامون مشکلات گریبانگیر یک منطقه وسیع کاری به تحقیق می پرداختند و تحقیقات بیشتر بر شرایط وضعیتی، حمل بار، فیزیک مرد و زن به هنگام کار، فواصل استراحت، بازرسی، روشنائی، حرارت، تهویه، انتخاب موسیقی در حین کار و آموزش متمرکز می گردید.

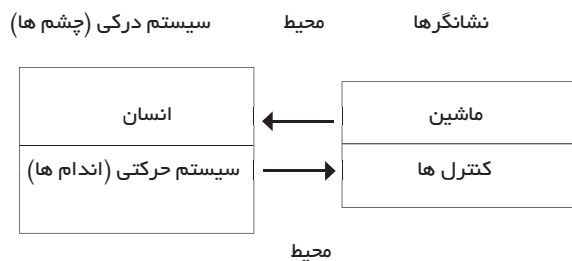
با شروع جنگ جهانی دوم، پیشرفت سریعی در زمینه تجهیزات مسائل نظامی بوقوع پیوست. با وجود این، گویا استرس های جنگ کافی نبود که تجهیزات نظامی بسیار پیچیده می گشتند و سرعت های عملیاتی آنچنان افزایش یافت که استرس های اضافی آن بی نتیجه گذاردن استفاده حداکثر از تجهیزات را سبب شد. بنابراین ضرورت آگاهی بیشتر پیرامون ظرفیت ها و محدودیت های قابلیت کاری انسان مورد توجه بیشتری واقع گردید و طبیعتاً این امر موجب افزایش برنامه های تحقیقاتی وسیعی و بسیاری از زمینه های مختلف گردید که در نهایت نظام ارگونومی را پایه ریزی نمود.

### ۳-۱- طراحی ارگونومیک محصول برای مصرف کننده

در آنچه گذشت روند پیدایش ارگونومی و ورود آن به حوزه های مختلف یعنی ابتدا صنایع نظامی و سپس به صنایع عمومی اشاره شد. در ادامه ارگونومی به تولید محصول از منظر مشتری پرداخت. در این مقطع بود که طراحی ارگونومیک محصول گسترش بیشتری یافت و توجه بیشتری از جانب متخصصین ارگونومی را به خود جلب کرد. ورود آنتروپومتری و توجه به ابعاد شناسی انسان در طراحی محصول در این مقطع بود که مورد تمرکز بیشتری قرار گرفت. حتی می توان مطرح شدن kansei engineering را در ادامه همین فعالیت ها دانست. مهندسی که تولید محصولات را بر پایه خواسته و سلیقه مشتریان و با دیدی ارگونومیک بنا نهاد.

### ۴-۱- سیستم انسان و ماشین: (The man-machine system)

نظام ارگونومی در جستجوی به حداکثر رساندن سطح ایمنی، کارائی و آسایش اپراتور توسط متناسب کردن نیازهای ماشین و اپراتور (یا هر جنبه دیگری از محل کار او که میبایست مورد استفاده قرار گیرد) با ظرفیت های او است. بدینسان در تعامل انسان و ماشین رابطه ای مابین این دو جزء ایجاد میگردد که در نتیجه ماشین ارائه گر اطلاعاتی به انسان می شود که این اطلاعات از طریق دستگاههای خاصی به او منتقل گردیده و او از راه کنترل های گوناگون وضعیت ماشین را اصلاح می نماید. بعنوان مثال، برای راندن ایمن و مؤثر یک خودرو در طول یک جاده رابطه ای باید بین راننده و وسیله نقلیه ایجاد شود تا از هرگونه انحراف ماشین از مسیر توصیه شده (این انحرافات میتواند توسط راننده و شکل جاده ایجاد گردد) که بوسیله حس های بینائی و شنوایی راننده شناخته می شود جلوگیری گردد، پس چنین انحرافات را میتوان با حرکات اندامهای راننده بصورت کنترل فرمان و برخی موارد ترمز ماشین اصلاح نمود. پس بدین ترتیب اطلاعات در یک سیکل کنترل اطلاعاتی بسته از ماشین به انسان و بالعکس مورد هدایت قرار می گیرد.



شکل ۱: سیستم انسان - ماشین

از جمله وظایف متخصص ارگونومی توجه به حفظ و افزایش عملیات این چرخه طبیعی می باشد. بعنوان مثال، سرعت انتقال امکانات میتواند با

بکارگیری از یک تمیزکننده شیشه جلوی اتومبیل و یا بیشتر نمودن علائم راهنمایی قابل فهم در جاده افزایش یابد و یا عملیات کنترلی را با اصلاح وضعیت و یا ابعاد کنترل کننده ها کار آمدتر کرد.

مثال های بسیاری را می توان راجع به چنین چرخه ارتباطی بین انسان و ماشین در وضعیت های کاری مختلف مشاهده نمود. با وجود این، در محیط های کاری مدرن امروزی این سیکل های انفرادی اغلب با هم ترکیب گردیده و سیستم های پیچیده تری را ایجاد نموده است از نقطه نظر ارگونومی ترکیب سیکل های انفرادی متنوع انسان و ماشین و تبدیل آنها به یک سیستم پیچیده کار، عامل ایجاد مشکلات بسیاری است. بدین معنی که دو سیکل مجزا قادر است بطور کارآمد عمل نماید حال اگر تلفیق این دو سیکل را در یک سیستم ساده بررسی کنیم امکان وجود اثرات متقابل غیر منتظره و نیز اثرات تضعیف کننده ای را می توان از آن انتظار داشت. بعنوان مثال در یک سیکل، اپراتوری مسئول فشار دادن اهرمی در پاسخ به تغییر مکان یک نشانگر می باشد و در سیکل دوم اپراتور مسئولیت فشار دادن دکمه ای را در پاسخ به یک وضعیت هشدار دهنده بر عهده میگیرد، حال اگر بطور مجزا هر دو سیکل را بررسی نماییم، می بینیم که وظایف در نهایت کارایی در پاسخ به نشانگرها انجام می پذیرد. با این وجود، در تلفیق این دو سیکل نارسائی هایی در رفتار اپراتور که ناشی از اثر متقابل دو سیکل است پدیدار می آید. پس بنا بر دلیل فوق امروزه تأکید ارگونومی مدرن بجای بررسی دقیق اجزای تشکیل دهنده سیکل انسان و ماشین، متکی بر تحقیق پیرامون انسان و محیط او در یک سیستم است. همانگونه که singleton در سال ۱۹۶۷ خاطر نشان نموده است " توجه و تمرکز بر طرح کنترلها امری بی فایده می باشد برای مثال، اهرمی که در یک ارتفاع مناسبی است و دسته آن به راحتی قابل چنگ زدن می باشد و صرفاً نیروهای مناسبی نیز برای خم نمودن آن کافی است.

حال وقتی که کنترل ها از میان برداشته شوند چیزهای غیرقابل کنترلی در ماشین اتفاق خواهند افتاد و یا مشابها در صورت وجود داشتن نشانگرها و عقربه های خوانا همراه با سیستم روشنایی مناسب در صورت بی استفاده ماندن اطلاعات و یا نیاز به محاسبات بیشتر بر روی آن قبل از هرگونه تصمیم گیری بوسیله اپراتور وجود این عوامل کنترلی کاملاً بیهوده می نمایاند." بنا بر این ارگونومی در جستجوی جوانبی از کار می باشد که در ماورای دکمه ها، شماره ها و پانل ها قرار گرفته (mvrreil ۱۹۶۹) و نیز توجه به سیستم انسان و ماشین را با در نظر گرفتن وجود اثرات متقابل کلی بین انسان و محیط او در سر لوجه امورات خود قرار داده است.

## ۱-۵- ارگونومی شناختی و ارگونومی کلان

در ابتدا ارگونومی به تعامل انسان- ماشین تنها از دیدگاه فیزیکی می پرداخت اما در ادامه بر اساس مشکلات و حوادث پیش آمده و تحلیل آنها متخصصان ارگونومی دریافتند که حلقه مهمی که در این زنجیره تعاملات نادیده گرفته شده است، بار فکری وارد به انسان می باشد که همانند بار کار فیزیکی بایست متناسب با انسان باشد.

از این رو دامنه ارگونومی به محدوده علم روانشناسی نیز گسترش یافت و مبحث شناخت و فرایندهای ذریبط جهت تحلیل کار بمنظور آسان سازی آن برای انسان به ارگونومی وارد شد. در ادامه آن نیز ارگونومی کلان و نقش آن در بهبود وضعیت سازمان بلحاظ مدیریت و عملیات سازمانی مطرح گردید، زمینه ای که مشارکت و تشریک مساعی جهت اجرای فعالیت ها را در سازمان به ارمغان آورد و این شاخه ها نیز با عنوان ارگونومی کلان به دنیای ارگونومی وارد شد. اما این انتهای کار نبود زیرا اجرای کار گروهی و مشارکت<sup>۴</sup> نیازمند یکسری روابط منطقی و اصولی است تا بر این اساس با کمترین زمان و هزینه

به اهداف دست یافت. این فتح بایی بود تا ارتباطات<sup>۵</sup> ارگونومیک به میان آید.

جدول ۱: مراحل توسعه ارگونومی

دهه ۱۹۵۰	ارگونومی نظامی
دهه ۱۹۶۰	ارگونومی صنعتی
دهه ۱۹۷۰	طراحی ارگونومیک محصول برای مصرف کننده
دهه ۱۹۸۰	سیستم انسان و ماشین
دهه ۱۹۹۰	ارگونومی شناختی و ارگونومی کلان
دهه ۲۰۰۰	ارتباطات ارگونومیک (جهانی)
مرحله ی بعد	ارگونومی فرهنگی

ارتباطات بین افراد و گروه ها بر اساس فرهنگ جوامع متفاوت می باشد و این تفاوت در هر سازمان نیز بنا بر قومیت ها و در نتیجه فرهنگ های متفاوت دارای تفاوت خواهد بود. این موضوع سبب شد تا کانون توجهات ارگونومی به ارگونومی فرهنگی نیز معطوف گردد. این موضوع با توجه به گسترش ارتباطات و پیدایش مسئله جهانی سازی و ارتباطاتی که فراتر از افراد یک سازمان یا یک کشور و در سطح جهانی شکل می گیرد اهمیت بیشتری پیدا کرده و این اهمیت روبه فزونی خواهد داشت. ارتباط تنها خلاصه به انسان با انسان دیگر نیست بلکه با پیشرفت تکنولوژی رابطه انسان با ماشین و تکنولوژی را هم شامل می شود.

## ۲- آینده

بصورت فزاینده ای در دنیای امروز مردم در حال حرکت به سمتی هستند که دارای دو شغل متفاوت باشند و بطور خاصی در اختیار کارفرمایان متفاوت نیز، قرار می گیرند. افراد در اصل برای اینکه بتوانند مسائل اقتصادی خود را حل کنند به سمت گرفتن شغل های نیمه وقت می روند و البته وضعیت اقتصادی و مشکلات اجتماعی نیز در این بین از اهمیت خاصی برخوردار هستند. اغلب کارکنان به نظر می رسد که میل ندارند هفته کاری معمول و نرمالی را با ۳۵ تا ۴۰ ساعت کار در هفته داشته باشند و این مطلب همان موضوعی است که goldman تحت عنوان فرضیه آدم موطلابی از آن بحث به میان آورده افزایش بهره وری و افزایش سهم سازمان از بازار است. ارگونومیست ها هنوز سعی می کنند که تعادلی را در اجرا و خوب انجام شدن این امر برقرار کنند (نظریه سلامت و بازدهی انسانی بارتلت) در دنیایی که بطور فزاینده در حال تغییر است.

در بالا به واژه جهانی سازی اشاره شد، جهانی شدن پدیده نو ظهوری نیست بلکه فرایندی است که همگام با افزایش آگاهی انسان نسبت به خود و محیط طبیعی و اجتماعی، از آغاز تاریخ وجود داشته است. از جنگ جهانی دوم به بعد با رشد تجارت جهانی، افزایش تحرک سرمایه در سطح بین المللی، مهاجرت نیروی کار و کاهش موانع تجاری براساس قراردادهای بین المللی، شکل و سرعت بیشتر پیدا کرد. در سالهای اخیر هم با سرعت فزاینده دانش و فناوری و فروپاشی ابرقدرت شرق و پایان دوران جنگ سرد، شتاب بی سابقه ای گرفته است. برای ارگونومیست ها جهانی شدن به این معنا است که عرضه کردن حلقه وزنجیره ای که بطور لفظی پوشاننده کل جهان باشد. حرکت سریع بیشتر شغل ها بین ملتها و حرکت با شتاب بیشتر آن و افزایش تفاوت صنایع به عنوان منابع سرمایه گذاری، بازار اصلی سرمایه گذاری را از یک بخش غیرمفید به یک بخش سودمند حرکت می دهد. افزایش در شدت کار و افزایش تنوع در زمانهای کاری و طبیعت کاری که می تواند از نتایج مقوله جهانی شدن باشد.



به عنوان مثال بیشتر کارها خدمتی می باشد و مردم برای ارتقای مهارت‌های شغلی خود تلاش می کنند و این بوسیله کار کردن با یک مشتری برای حل یک مسئله خاص امکان پذیر خواهد بود. مردم مجبورند طولانی تر کار کنند. این مهاجران هستند که موجب رشد جمعیت کشورهای غربی خواهند شد و در نتیجه کشورهای دیگر (مبدأ مهاجران) هستند که خالی از نیروی کار می شود و اغلب این نیروهای کار از ماهران خواهند بود، پس شانس برای ناتوان کارکردن در شغل های اصلی افزایش خواهد یافت.

بنابراین فرد حرفه ای کسی است که بداند چطور برای تطبیق دادن تقاضای شغلی و ظرفیت های انسانی فعالیت کند که در تقاضاهای بزرگتر بسیار مهم خواهد بود. ارگونومیست ها به طور افزایشی گروه های طراحی تشکیل می دهند. طراحی برای سازمان کار تا کار مورد نظر از همه لحاظ با محدودیت ها و توانایی های موجود متناسب باشد و این هنر یک ارگونومیست است. ارگونومیست ها باید رشد کنند تا بتوانند به یک تطابق بین تقاضاهای شغلی و قابلیت های انسانی در یک حالتی که جهان شغلی و نیروهای کاری در حال تغییر روز به روز هستند برسند.

مسئله ای که این توجه و توانایی را بیش از پیش با اهمیت می سازد، همان مهاجرت هاست. هنگامی که افراد با فرهنگ ها و عادات متفاوت در یک محیط کاری با پیچیده ترین تکنولوژی و الگوهای ارتباطی کار می کنند این کار ارگونومیست ها را بسیار سخت خواهد ساخت تا ابتدا مسئله میان فرهنگی<sup>۱۱</sup> را کنترل کرده و در عین حال ارتباط پیچیده انسان - ماشین را هم کنترل نماید. اینجاست که ارگونومی با کمک حیطه ای که در مطالب فوق اشاره گردید وارد عمل خواهد شد و بسته به توانایی و مهارت ارگونومیست شرایط کنترل خواهد شد. ارگونومی فرهنگی بر ارتباط بین عملکرد انسان و فرهنگ متمرکز است. مبحث میان فرهنگی در دهه ۱۹۳۰ و در علوم اجتماعی مطرح شد و به سرعت توسط George Peter Murdock گسترش پیدا کرد. با توجه به این موضوع در میان مهارت‌های مورد نیاز قرن ۲۱، توانایی تطبیق مستمر با افرادی از فرهنگ‌های مختلف و توانایی اداره ارتباطات بین فرهنگی حائز اهمیت است. محیط کار جهانی، نیاز به افرادی دارد که به فرهنگ‌های مختلف آشنا باشند و بتوانند با افراد سایر فرهنگ‌ها ارتباط مناسب برقرار کنند. برای این منظور، افراد نیاز به هوش فرهنگی دارند. توانایی فرد برای تطبیق با ارزش‌ها، سنتها و آداب و رسوم متفاوت از آنچه به آنها عادت کرده است و کار کردن در یک محیط متفاوت فرهنگی، معرف هوش فرهنگی است. ارگونومیست ها بیش از دیگران جهت سالم سازی محیط کار به این توانایی‌ها نیازمندند. ارلی و آنگ (Ang & Earley- 2004) واژه هوش فرهنگی را به عنوان قابلیت فرد برای سازگاری موثر با قالب‌های نوین فرهنگی تعریف می کنند.

هوش فرهنگی سه بخش و عنصر اساسی دارد: عنصر شناختی، عنصر روانی و انگیزشی، و عنصر فیزیکی و رفتاری. زمینه کاری دیگری که میتوان برای ارگونومی متصور بود - البته هم اکنون توجهاتی به آن شده- ارگونومی و فضا است. با توجه روز افزون دولتها به علوم و امور فضایی و گسترش کاربرد دستاوردهای این علوم در اکثر زمینه ها، بایستی به صحت و سلامت آن چه از بعد سخت افزارها و نرم افزارهای مورد استفاده و هم از نقطه نظر سلامت انسان که مهمترین است توجه گردد.

هرچه کار با تکنولوژی های پیچیده- که علوم فضایی از پرچمداران آن است- بیشتر می شود احتمال وقوع خطاهای انسانی<sup>۱۲</sup> بیشتر شده و پیامدهای آن نیز شدیدتر خواهد بود. پس لزوم کنترل این خطاها جهت سالم نگاهداشتن کار و کاهش هزینه ها بسیار حائز اهمیت میباشد.

بحران اقتصادی موجود را می توان آینده ساز ارگونومی و زمینه های دیگری که با سلامت کار مرتبط هستند دانست. به این معنی که اگر ارگونومیست ها

و افراد دیگری که در این زمینه ها مشغول به کارند کماکان با تفکر هزینه بر بودن ارگونومی و... در اذهان مدیران سازمانها دست به گریبان باشند، با بحران موجود نباید به رشد ارگونومی دل بست، اما در مقابل اگر ارگونومیست ها بتوانند جایگاه واقعی ارگونومی را در افزایش بهره وری و افزایش سهم سازمان از بازار نشان دهند و سودآور بودن آنرا بجای هزینه بر بودنش نمایان سازند، مطمئناً در آینده ای نزدیک ارگونومی به جایگاه واقعی خود دست پیدا خواهد کرد.

### نتیجه گیری

از تمام مطالب بیان شده در بالا می توان یک نتیجه گرفت، و آن اینکه ارگونومی از بدو تولد به دنبال ارتقاء سلامت نیروی کار و ایمن سازی کار و محیط آن برای انسان بوده است. و برای دستیابی به این هدف و در نتیجه بالابردن سطح بهره وری سازمان از سایر علوم نیز بهره گرفته و با آنها تعامل داشته است. این تعامل با گذشت زمان و تغییرات حاصل در کار و سازمان آن، بیشتر و تنگاتنگ تر شد. در دنیای تجاری رقابتی امروز، چیزی که می تواند جایگاه ارگونومی را حفظ و ارتقا بخشد، توجه به مسائل فنی-اجتماعی و شناخت بحران اقتصادی و محدودیت های ناشی از آن، به منظور ارائه راهکارهایی که استفاده از آنها موجب بهبود شرایط سازمان، افزایش بهره وری و افزایش سهم سازمان از بازار و سود آوری برای سازمانهاست. مهمترین فاکتور در این راستا مهارت و توانایی متخصصین ارگونومی در ایجاد تعامل و بهره گیری از علوم متفاوت به منظور رسیدن به اهداف ارگونومی و اهداف تجاری سازمان است.

### منابع مورد استفاده

- [۱] استیفن فیزنت- ترجمه ی چوبینه علیرضا و موعودی محمد امین- انسان، آنتر وپومتری، ارگونومی و طراحی- کتاب ماد، نشر مرکز- چاپ سوم ۱۳۸۵
- [2]- Drury, C.G., b. Ergonomics and the future of work. Applied ergonomics, Submitted for publication-2007
- [3]- Drury, C.G. In: Quality, globalization and the future of work, Proceedings of the IEA 2000/HFES2000 Congress, San Diego, CA, 459-462 (August 2000)
- [4]- EDHOLM, O.G. and MURRELL, K.F.H., The Ergonomics Research Society; A History 1949-1970 - Taylor and Francis-(1973)
- [5]- Hendrick , kliener- Macroergonomics theory, methods and applications-Lawrence Erlbaum associates- 289-300 (2002)
- [6]-Hoc, J.M. From human-machine interaction to human-machine cooperation. Ergonomics, 43, 833-843 (2000)
- [7]- Michael Kaplan- Cultural Ergonomics- Elsevier- 2004
- [8]- P.Carayon - International Encyclopedia of Ergonomics - p.1201

### پانویس

۱. Rodger و Cavanaugh(1962)
۲. Multidiscipline
۳. time & movement study
۴. OPERATIONS RESEARCH (OR)
۵. ORGANIZATION DEVELOPMENT (OD)
۶. Cognitive ergonomics
۷. Macro ergonomics
۸. participatory
۹. communication
۱۰. Cultural ergonomics
۱۱. Cross-cultural
۱۲. Human error